

#2 10-1-01 pc

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re U.S. Patent Application of)
MIKI et al.)
Application Number: To Be Assigned)
Filed: Concurrently Herewith)
For: PACKET SWITCHING APPARATUS)

jc971 U.S. PTO
09/924768
08/09/01

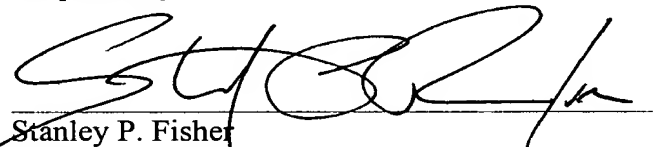
Honorable Assistant Commissioner
for Patents
Washington, D.C. 20231

**REQUEST FOR PRIORITY
UNDER 35 U.S.C. § 119
AND THE INTERNATIONAL CONVENTION**

Sir:

In the matter of the above-captioned application for a United States patent, notice is hereby given that the Applicant claims the priority date of May 28, 2001, the filing date of Japanese patent application 2001-158108. The certified copy of Japanese patent application 2001-158108 is being submitted herewith. Acknowledgment of receipt of the certified copy is respectfully requested in due course.

Respectfully submitted,



Stanley P. Fisher
Registration Number 24,344

REED SMITH HAZEL & THOMAS LLP
3110 Fairview Park Drive
Suite 1400
Falls Church, Virginia 22042
(703) 641-4200
August 9, 2001

JUAN CARLOS A. MARQUEZ
Registration No. 34,072

310100475

12
Jc971 U.S. PRO
09/924768
08/09/01

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application: 2001年 5月28日

出 願 番 号
Application Number: 特願2001-158108

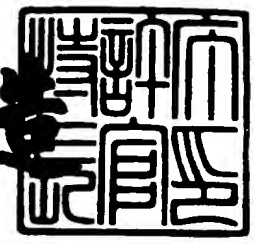
出 願 人
Applicant(s): 株式会社日立製作所

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 7月27日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



【書類名】 特許願

【整理番号】 H01004751A

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04L 12/66

【発明者】

【住所又は居所】 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目 2 8 0 番地 株式会社日立製作所中央研究所内

【氏名】 三木 和穂

【発明者】

【住所又は居所】 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目 2 8 0 番地 株式会社日立製作所中央研究所内

【氏名】 坂本 健一

【発明者】

【住所又は居所】 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目 2 8 0 番地 株式会社日立製作所中央研究所内

【氏名】 若山 浩二

【発明者】

【住所又は居所】 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目 2 8 0 番地 株式会社日立製作所中央研究所内

【氏名】 平田 哲彦

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町 2 1 6 番地 株式会社日立製作所通信事業部内

【氏名】 宮田 裕章

【特許出願人】

【識別番号】 000005108

【氏名又は名称】 株式会社 日立製作所

【代理人】

【識別番号】 100075096

【弁理士】

【氏名又は名称】 作田 康夫

【電話番号】 03-3212-1111

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013088

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 パケット転送装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数対の入／出力ポートを有し、端末とネットワークの間での1対1の接続関係であるセッションに基づいてパケットを送受信するパケット転送装置において、

パケット受信時に判明する経路情報と対応して、受信パケットの出力ポート識別情報と、一つまたは複数のセッションを束にしてパケットをネットワークのある地点まで論理的に通り返けさせる出力トンネルの識別情報と、出力セッションの識別情報とを定義した複数のテーブルエントリを有する経路情報テーブルと、

上記経路情報テーブルから受信パケットの経路情報と対応したテーブルエントリを検索し、検索されたテーブルエントリが示すパケット出力経路情報に従って受信パケットに処理を施し、上記特定のテーブルエントリの出力ポート識別情報が示す出力ポートに上記受信パケットを出力する受信パケット処理部とを備えたことを特徴とする型パケット転送装置。

【請求項 2】

上記セッションとして、Point to Point Protocol (PPP)を用いることを特徴とする請求項 1 記載のパケット転送装置。

【請求項 3】

出力トンネル方式として、Layer 2 Tunneling Protocol (L2TP)方式を用いることを特徴とした請求項 1 記載のパケット転送装置。

【請求項 4】

出力トンネル方式として、Mobile IP方式を用いることを特徴とした請求項 1 記載のパケット転送装置。

【請求項 5】

入力トンネル方式として、Generic Routing Encapsulation (GRE)方式を用いることを特徴とした請求項 1 記載のパケット転送装置。

【請求項 6】

複数種類の通信プロトコルに基づいてパケットが転送されるネットワーク群と

接続し、端末とネットワークの間での1対1の接続関係であるセッションに基づいてパケットを送受信するパケット転送装置において、

それぞれ少なくとも1つの入力回線と接続され、上記入力回線から入力されるパケットについてOSI参照モデルにおける少なくともレイヤ1のプロトコル処理を実行する複数の入力回線インタフェース部と、

それぞれ少なくとも1つの出力回線と接続され、上記出力回線に出力すべきパケットについてOSI参照モデルにおける少なくともレイヤ1のプロトコル処理を実行する複数の出力回線インタフェース部と、

それぞれ少なくとも1群の入力回線インタフェース部と接続され、各入力回線インタフェース部からの受信パケットにセッションあるいはトンネル処理を施す複数の入側セッション処理部と、

それぞれ少なくとも1群の出力回線インタフェース部と接続され、各出力回線インタフェース部への送信パケットにセッションあるいはトンネル処理を施す複数の出側セッション処理部と、

複数の入側セッション処理部と複数の出側セッション処理部とを交換するスイッチ部と、

上記複数の出力回線インタフェース部、上記複数の出力回線インタフェース部、上記複数の入側セッション処理部、上記複数の出側セッション処理部、及び上記スイッチ部と接続され、それらの制御を行う制御部とを持つことを特徴とするパケット転送装置。

【請求項7】

上記セッションとして、PPPを用いることを特徴とした請求項6記載のパケット転送装置。

【請求項8】

トンネル方式として、L2TP方式を用いることを特徴とした請求項6記載のパケット転送装置。

【請求項9】

トンネル方式として、Mobile IP方式を用いることを特徴とした請求項6記載のパケット転送装置。

【請求項 10】

トンネル方式として、GRE方式を用いることを特徴とした請求項 6 記載のパケット転送装置。

【請求項 11】

複数対の入／出力ポートを有し、端末とネットワークの間での1対1の接続関係であるセッションに基づいてパケットを送受信するパケット転送装置において、

パケット受信時に判明する入力ポート識別情報と、一つまたは複数のセッションを束にしてパケットをネットワークのある地点まで論理的に通り返けさせる入力トンネルの識別情報と、入力セッションの識別情報とに対応して、受信パケットの出力ポート識別情報を定義した複数のテーブルエントリを有する経路情報テーブルと、

上記経路情報テーブルから受信パケットの経路情報と対応したテーブルエントリを検索し、検索されたテーブルエントリが示すパケット出力経路情報に従って受信パケットに処理を施し、上記特定のテーブルエントリの出力ポート識別情報が示す出力ポートに上記受信パケットを出力する受信パケット処理部とを備えたことを特徴とするパケット転送装置。

【請求項 12】

セッションとして、PPPを用いることを特徴とした請求項 11 記載のパケット転送装置。

【請求項 13】

入力トンネル方式として、L2TP方式を用いることを特徴とした請求項 11 記載のパケット転送装置。

【請求項 14】

入力トンネル方式として、Mobile IP方式を用いることを特徴とした請求項 11 記載のパケット転送装置。

【請求項 15】

複数対の入／出力ポートを有し、端末とネットワークの間での1対1の接続関係であるセッションに基づいてパケットを送受信するパケット転送装置において、

パケット受信時に判明する経路情報と対応して、受信パケットの出力ポート識

別情報を定義した複数のテーブルエントリからなる経路情報テーブルと、

上記経路情報テーブルから受信パケットの経路情報と対応したテーブルエントリを検索し、検索されたテーブルエントリが示すパケット出力経路情報に従って受信パケットに処理を施し、上記特定のテーブルエントリの出力ポート識別情報が示す出力ポートに上記受信パケットを出力する受信パケット処理部とを備えたことを特徴とするパケット転送装置。

【請求項 1 6】

セッションとして、PPPを用いることを特徴とした請求項 1 5 記載のパケット転送装置。

【請求項 1 7】

複数種類の通信プロトコルに基づいてパケットが転送されるネットワーク群と接続し、端末とネットワークの間での1対1の接続関係であるセッションに基づいてパケットを送受信するパケット転送装置において、

前記ネットワーク群のうち、あるネットワークから別のネットワークに端末が移動した場合にも、一つまたは複数のセッションを束にしてパケットをネットワークのある地点まで論理的に通り返けさせる出力トンネルを変更することにより、セッション関係を引き継いでパケットを送受信することを特徴とするパケット転送装置。

【請求項 1 8】

セッションとして、PPPを用いることを特徴とした請求項 1 7 記載のパケット転送装置。

【請求項 1 9】

出力トンネル方式として、L2TP方式を用いることを特徴とした請求項 1 7 記載のパケット転送装置。

【請求項 2 0】

出力トンネル方式として、Mobile IP方式を用いることを特徴とした請求項 1 7 記載のパケット転送装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複数のアクセス方式に対応したアクセスノードに関する。

【0002】

【従来の技術】

インターネットに代表されるIPネットワーク上では、IPプロトコルに従ってデータが転送される。そのようなIPネットワークにユーザを収容するサービスとして、インターネットサービスがある。インターネットサービスを提供する通信事業者はInternet Service Provider (ISP)とも言われる。ユーザからのISPへのアクセス手段としては、Internet Engineering Task Force (IETF)においてRequest for Comments (RFC)1661として標準化作業が行われたPoint to Point Protocol (PPP)が用いられることが多い。また、複数のISPに対するユーザからのアクセスを中継するサービスとして、IP接続サービスがある。IP接続サービスを提供する通信事業者はキャリアやアクセスプロバイダとも言われ、ユーザからのPPPアクセスをトンネルを用いてISPに接続・振分けすることがある。このようなトンネルの代表的な例としては、RFC2661に示されるL2TP (Layer 2 Tunneling Protocol)がある。

【0003】

図20は、Asymmetric Digital Subscriber Line (ADSL)に代表されるDSLをアクセス方式に用いた場合の、従来の高速IP接続サービス、及び高速IP接続サービスを実現するネットワークの例である。高速IP接続ネットワークは、ユーザからのアクセスを受け付けたり、ISP網に振り分けたりする高速アクセスサーバBSと、アクセス制御を行うアクセス制御サーバAC12、BSの間を構成するコア網CN1とで構成され、そこに端末やサーバなどのホストが接続している。コア網は伝送路とIPルータなどで構成される。ここで高速アクセスサーバBS11は、ユーザのIP端末IT20から、アクセスメディア網であるDSL網MN11及びDSL Access Multiplexer (DSLAM) DL11を介してPPP接続要求を受け取ると、アクセス制御サーバAC12に問い合わせいてISP網PN11を決定する。高速アクセスサーバBS11は、PN11に接続する高速アクセスサーバBS13に中継されるL2TPトンネルTL22がまだ無ければ、これを設定するよう要求を出す。BS13はPN11の持つアクセス制御サーバAC13に、契約し

ている正しいユーザであるか問い合わせを行い、正しいと認証されれば、BS11とBS13の間でTL22及びその中にL2TPセッションが設定される。このようにしてIT20からBS13まで太い破線で示されるようなPPPセッションPS10が張られることにより、IT20はPN11を介してインターネットに高速IP接続される。図20において、BS13からインターネットまでは、もはやPPPは使われないIP転送であるため、細い破線で区別して示している。図20で、アクセス制御サーバAC12やAC13はRadiusサーバとも呼ばれ、L2TPの場合、AC12での制御を1次認証、AC13での制御を2次認証と呼ぶこともある。また、高速アクセスサーバBS11やBS13はBroadband Access Server (BAS)とも呼ばれ、L2TPの場合、機能的にBS11をL2TP Access Concentrator (LAC)、BS13をL2TP Network Server (LNS)と呼ぶ。

【0004】

次に、電話をアクセス方式に用いた場合の、従来の低速IP接続サービス、及び低速IP接続サービスを実現するネットワークの例を図21に示す。低速IP接続サービスでは、高速IP接続サービスと異なり、まず、端末IT22からダイヤルアップ電話接続が行われる。アクセスメディア網である交換網MN11を介して電話接続を受け取った交換機SW11は、電話制御網MN10を介してアクセス制御サーバAC11に接続を渡し、AC11がアクセスサーバAS11に対して起動をかける。この後、AS11は、IT22からPPP接続要求を受け取り、後は図20の場合と同様の手順を経て、L2TPトンネルTL26と、PPPセッションPS11が張られる。これにより、IT22はPN11を介してインターネットに低速IP接続される。図21で、電話制御網MN10としてはSS7などの共通線信号網が用いられることが多い。また、アクセス制御サーバAC11はSignaling Gatewayとも呼ばれる。アクセスサーバAS11やAS13はRemote Access Server (RAS)とも呼ばれ、機能的にAS11をLAC、AS13をLNSと呼ぶ。

【0005】

次に、無線などのモバイル網をアクセス方式に用いた場合の、従来のモバイル網IP接続サービス、及びモバイル網IP接続サービスを実現するネットワークの例を図22に示す。モバイルIP接続サービスでは、高速あるいは低速IP接続サービスと異なり、端末IT24からの接続要求は、アクセスメディア網であるモバイル網MN13を介してモバイルノードMoN11がまず受け取り、MoN11からモバイルアクセス

ノードMA11に対してGeneric Routing Encapsulation (GRE)などを用いてトンネルTL34が設定される。後は図20の場合と同様の手順を経て、L2TPトンネルあるいはMobile IPトンネルTL31と、PPPセッションPS12が張られることにより、IT24はPN11を介してインターネットにモバイル網IP接続される。また、IT24が場所を移れば、その移動に伴って、MA11やMA13などがトンネルの張り替えを行って、ユーザが移動してもIP接続サービスを提供し続ける。図22で、モバイル網MN13としては例えばGeneral Packet Radio Service (GPRS)網や、IMT2000網、High Data Rate(HDR)網などがある。また、モバイルノードMoN11には、Packet Control Function (PCF)やAccess Point (AP)などがある。モバイルアクセスノードMA11にはServing GPRS Support Node (SGSN)やPacket Data Serving Node (PDSN)などがあり、モバイルアクセスノードMA13にはHome Agent (HA)やGateway GPRS Support Node (GGSN)などがある。

【0006】

図23に従来の高速IPルータの装置構成例を示す。ここで高速IPルータは、回線インタフェース部、IP処理部などを入側と出側に持ち、その間をスイッチ部で接続する。また制御部が各部の制御及び装置全体の制御を行う。IP処理部はASICなどを用いてIPプロトコルに従った転送に特化することにより高速処理を行うため、上記で述べたようなIP接続サービスに必要とされるPPPやL2TPなどのセッション、トンネル処理は一般に行わない。

【0007】

また、図24に従来のRASの装置構成例を示す。ここでRASは、回線インタフェース部、モデム、HDLC処理部などを入側と出側に持ち、その間をバスあるいはスイッチ部で接続する。制御部は、各部の制御と装置全体の制御を行う他、IP処理やPPP、L2TPなどのセッション処理まで行うことにより、RASとしての機能を実現している。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

上述したように、アクセス方式の違いに応じて、高速IP接続サービスを実現するネットワークには高速アクセスサーバが、低速IP接続サービスを実現するネッ

トワークにはアクセスサーバが、モバイル網IP接続サービスを実現するネットワークにはモバイルアクセスノードがそれぞれに別個に必要であった。このため、例えば、低速IP接続サービスを提供する通信事業者が高速IP接続サービスを提供しようとする、別の装置を新規に購入する必要があり、コストが高くなる。また、装置の種類が増えることにより、管理も複雑となる。ユーザが低速IP接続サービスから高速IP接続サービスへ移行した場合、設備投資が無駄になってしまうという課題もあった。これはモバイル網IP接続サービスを提供する場合も同様であり、固定網通信事業者とモバイル網通信事業者に分かれてサービス提供せざるを得ないという原因の一つでもあった。

【0009】

アクセス装置にこれら複数のアクセス方式に対応させるために、ソフトウェア転送処理を行うIPルータのソフトウェアを変更する方法が考えられる。しかし、近年ではIP転送を行うルータもハードウェアで構成され、データパケットの高速転送を実現している。ソフトウェア処理で対応するとすれば、ハードウェアで構成される高速ルータに比べて性能が著しく劣るため、低速IP接続だけ行うRASならともかく、高速処理が必要な場合には実用に耐えない。また、RASは一般に電話アクセスに特化したSTM回線インタフェースや、アクセス制御サーバへの接続を持ち、他の装置とは構造が異なるという問題もある。

【0010】

【課題を解決するための手段】

本課題を解決するため、アクセス装置における検索テーブルの入力情報として、入力ポート、入力トンネル識別子、入力セッション識別子などの組で出力情報を検索することとする。アクセス方式によってはこれら入力情報を全て使うこともあるし、また一部のみ使うこともある。また、検索テーブルの出力情報として、出力ポート、出力トンネル識別子、出力セッション識別子などを設定しておく。転送方式によってはこれら出力情報を全て使うこともあるし、また一部のみ使うこともある。このようにテーブルの入出力設定情報を複数のアクセス方式に応じて共用化することにより、複数のアクセス方式と複数のIP接続サービスに対して、統一的に対応することが可能となる。また、装置構成としても、複数種類の

回線インタフェースを自由に差し替え可能とし、同時に制御部からアクセス制御サーバへの接続も用意して、呼制御などが異なるアクセス方式に対しても同じ装置で対応可能とする。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下、図を用いて本発明の第1の実施例について説明する。

【0012】

図1は、低速IP接続サービス、高速IP接続サービス、モバイル網IP接続サービスを行うネットワーク及びアクセスノードの例である。ここで中央の長円で示された領域は、データパケットがIPによって転送されるIPコア網CN1であり、そのコア網の出入口にアクセスノードAN11、AN12、AN13、AN14がある。コア網をはさんだアクセスノード間では、L2TPなどのトンネルTL11～TL14が張られており、図には書かれていないがコア網内にはIPルータがあって、IPルータはトンネルされたパケットを転送するため、IPレベルしか意識しないでよい。トンネルがL2TPの場合、アクセスノードAN11及びAN12がLAC、アクセスノードAN13及びAN14がLNSに相当する。コア網CN1の外には、ユーザ側に、アクセス方式によって異なるアクセスメディア網MN11～MN13と、アクセスノードAN11に接続するノード装置である、交換機SW11や、DSLAM DL11、モバイルノードMoN11、MoN12などが接続されている。他方、インターネット側には、複数のISP網PN11、PN12が接続されている。ISP網の代わりに企業網が接続されている場合も同様である。

【0013】

上記のように複数のアクセス方式に対応したアクセスノードAN11(LAC)及びAN13(LNS)の装置構成例を図2に示す。図2のアクセスノード装置10は、制御部11、スイッチ部12、複数の入側処理部13、複数の出側処理部14から構成される。入側処理部13と出側処理部14はハードウェア的には分かれていても同一でも良い。ここで入側処理部13は、入側セッション処理部20と、複数の各種入側回線インタフェース部30から構成され、出側処理部14は、出側セッション処理部40と、複数の各種出側回線インタフェース部50から構成される。ここでもセッション処理部と回線インタフェース部はハードウェア的には同一でも良いが、分かれていても良

い。両者の違いは自由に回線種別を交換可能な単位である。また、これら回線インタフェース部は複数の回線ポートを持ち、外部の伝送路を介して他のネットワーク装置と接続される。データパケットは入力回線インタフェース部30から入力され、入側セッション処理部20でPPPなどのセッション処理やIP処理、L2TPなどのトンネル処理などが行われた後、スイッチ部12を通して内部的に交換された後、出側セッション処理部40でPPPなどのセッション処理やIP処理、L2TPなどのトンネル処理などが行われ、出側回線インタフェース部50より出力される。入側処理部13と出側処理部14でハードウェア的に同じ時、同じセッション処理部に接続された別の回線インタフェースのポートへ出る場合はスイッチ部12を通らないこともありうる。制御部11はこれら入側処理部13や出側処理部14、スイッチ部13と接続され、これらの制御・管理を行うと共に、PPPやL2TPなどのプロトコル信号処理や、LACとして用いられる場合には制御線15を介して呼制御関連処理も行う。

【0014】

アクセスノードAN11(LAC)は、図3のような、複数のPPPなどセッションの転送に対応したテーブル110を持つ。図3では、データが低速IP接続される際に用いられるテーブルと、データが高速IP接続される際に用いられるテーブルと、データがモバイル網IP接続される際に用いられるテーブルとが共用されている。図3のテーブルの構成要素には、入力情報IN1である入力ポートIN11、入力トンネル識別子IN12、入力セッション識別子IN13と、出力情報OUT1である出力ポートOUT11、出力トンネル識別子OUT12、出力セッション識別子OUT13などが含まれる。図3に示すテーブルはAN11装置全体としての入出力関係をまとめて示しており、実際には図2の入側セッション処理部20と出側セッション処理部40にテーブルが分かれていることもある。

【0015】

また、アクセスノードAN13(LNS)は、図4のような、複数のPPPなどセッションの転送に対応したテーブル120を持つ。図4でも、データが低速IP接続される際に用いられるテーブルと、データが高速IP接続される際に用いられるテーブルと、データがモバイル網IP接続される際に用いられるテーブルとが共用されている。

。図4のテーブルの構成要素も図3と同様に、入力情報IN2である入力ポートIN21、入力トンネル識別子IN22、入力セッション識別子IN23と、出力情報OUT2である出力ポートOUT21、出力トンネル識別子OUT22、出力セッション識別子OUT23などが含まれる。

【0016】

図1のネットワークにおいて、まず、IP端末IT12からDSL網MN12を介してISP網PN11に高速IP接続されるPPPセッションをPS1とし、図5のシーケンス図を用いてPPPセッションやL2TPトンネル及びセッションを設定する方法について説明する。ただし、以下、シーケンス図においては、説明を簡単にするため、全てのプロトコルメッセージを名称も含めて正確に示している訳ではなく、またアカウントリング等の処理も省略して示している。IP端末IT21からはまず、アクセスノードAN11に対してRFC2516に示されるPPP over Ethernet (PPPoE)の初期化を行う。これはPPPセッションが張られてPPPフレームをEthernet上で多重識別する際に必要な処理である。ADSLの場合、このPPPoEフレームを更にATM伝送路上で運ぶことがあり、そのような場合には PPPoE on ATM (PPPoEoA)と言われることもある。PPPoE初期化処理は、AN11では例えば入側セッション処理部20が対応する。このPPPoE初期化処理は、RFC2364に示されるPPP over ATM (PPPoA)の際には不要な処理である。次にPPPのプロトコル信号処理が始まるが、最初にLink Control Protocol (LCP)の処理を行い、リンクレイヤを設定する。次にRFC1994に示されるChallenge Handshake Authentication Protocol (CHAP)に基づく処理を行う。ここで制御部11は、RFC2865等 に示されるRadiusプロトコルを用いて、アクセス制御サーバAC12に対して、LNS情報やL2TPトンネルトンネル情報等を取得する。今、ISP網PN11へのIP接続を行いたいのであるから、LNSはアクセスノードAN13であるが、L2TPトンネルが未設定であれば、AN11はL2TPトンネル設定要求をAN13に出す。AN13ではこの情報を元にISP網PN11のアクセス制御サーバAC13にL2TPトンネルを問い合わせ、折り返しAN11に返答することで、AN11とAN13の間にL2TPトンネルTL11が設定される。次に、L2TPトンネル内にPPPセッションに対応したセッションを同様の手順で設定する。この際にAN13からAC13へはユーザのIDやパスワード等が渡され、ユーザ認証が行われる。以上でL2TPセッションの設定も終わると、CHAPの

処理も終わり、次に、RFC1332に示されるIP Control Protocol (IPCP)により、I
プレイヤーの設定が行われる。これにより、プロトコル信号処理によるセッション
設定は終了し、図5に示すように、AN11とAN13の間のトンネルTL11を通してIT12
からAN13までのPPPセッションPS1が設定されて、以降、データパケットはこのセ
ッションに従って転送される。

【0017】

PPPセッションPS1が設定されることにより、アクセスノードAN11には、図3の
エントリ111に示される入出力関係が設定される。ここで入力トンネル識別子は
特に無く、入力ポートと入力セッション識別子によって入力情報が識別される。
また、出力情報としては、出力ポート、出力トンネル識別子、出力セッション識
別子全てが設定される。また、アクセスノードAN13には、図4のエントリ121に
示される入出力関係が設定される。ここで入力情報としては、入力ポート、入力
トンネル識別子、入力セッション識別子全てが設定されるが、出力情報としては
、出力トンネル識別子や出力セッション識別子は設定されず、出力ポートのみ設
定される。以上により、以降、データパケットは、入力情報の組からテーブル検
索されて出力情報を得て、転送される。また、以上はPPPoEoAを用いたDSLアクセ
スの場合の例であるが、Fiber To The Home (FTTH)のようにATM回線でなくEther
net上でPPPoEを用いてアクセスする場合も同様である。

【0018】

次に、図6に示すように、IP端末IT11から電話網MN11を介してISP網PN11に低
速IP接続されるPPPセッションをPS2とし、図7のシーケンス図を用いてPPPセッ
ションやL2TPトンネル及びセッションを設定する方法について説明する。IP端末
IT11からはまず、ダイヤルアップ電話接続が行われる。交換網MN11を介して電話
接続要求メッセージを受け取った交換機SW11は、電話制御網MN10を介してアクセ
ス制御サーバAC11に接続を渡し、AC11がRFC2885に示されるMegaco等のプロトコ
ルを用いて、アクセスノードAN11の制御部11に対して起動をかける。アクセスノ
ードAN11は、Radiusを用いて発着電話番号の認証を行い、Megacoの応答を行う。
これにより電話接続応答メッセージが交換機SW11を介して端末IT11まで戻り、電
話接続が行われる。次に、次にPPPのプロトコル信号処理が始まるが、以下、前

記高速IP接続と同様なので説明は省略する。図 1 及び図 6 に示すように、AN11とAN13の間のL2TPトンネルとして、既に張られているTL11を使って高速IP接続サービスのセッションと同じトンネルを共有する場合もあるし、高速IP接続サービスとは別にL2TPトンネルを設定する場合もありうる。PPPセッションPS2が設定されることにより、アクセスノードAN11には、図 3 のエントリ112に示される入出力関係が、アクセスノードAN13には、図 4 のエントリ122に示される入出力関係が設定される。

【 0 0 1 9 】

次に、図 8 に示すように、IP端末IT13からモバイル網MN13を介してISP網PN11にモバイル網IP接続されるPPPセッションをPS3とし、図 9 のシーケンス図を用いてPPPセッションやL2TPトンネル及びセッションを設定する方法について説明する。IP端末IT13からはまず、モバイルノードMoN11に対して位置登録等の処理が行われ、コネクションの設定要求が行われる。次に、これに基づいてモバイルノードMoN11とアクセスノードAN11の間に、GRE等のトンネルが設定される。その後、PPPのプロトコル信号処理が始まるが、以下、前記高速IP接続と同様なので説明は省略する。図 1 及び図 1 0 に示すように、AN11とAN13の間のL2TPトンネルとして、既に張られているTL11を使って高速IP接続サービスのセッションと同じトンネルを共有する場合もあるし、高速IP接続サービスとは別にL2TPトンネルを設定する場合もありうる。PPPセッションPS3が設定されることにより、アクセスノードAN11には、図 3 のエントリ113に示される入出力関係が、アクセスノードAN13には、図 4 のエントリ123に示される入出力関係が設定される。

【 0 0 2 0 】

次に、図 1 0 に示すように、IP端末IT13がモバイル網MN13内で、モバイルノードMoN11につながるエリアからMoN12につながるエリアに移動した場合のPPPセッションをPS4とし、図 1 1 のシーケンス図を用いて説明する。IP端末IT13からはまず、モバイルノードMoN12に対して改めて位置登録等の処理が行われ、これに基づいてモバイルノードMoN12とアクセスノードAN11の間に、GRE等のトンネルが設定し直される。アクセスノードAN11内では、図 3 のエントリ114に示される入出力関係が改めて設定されることにより、PPPセッションPS3はPS4に引き継がれ

る。この際、アクセスノードAN13は、図4のエントリ123に示される入出力関係が設定されたまま、特に変更はない。また、モバイルノードMoN11とアクセスノードAN11の間に設定されたGREトンネルは既に不要であるため開放され、図3のエントリ113も消去されて構わない。

【0021】

上で示したような、図8のPPPセッションPS3が図10のPPPセッションPS4に引き継がれるのと同様の仕組みを用いて、例えば図1のPPPセッションPS1が図10のPPPセッションPS4に引き継がれるようなサービスも考えられる。例えばDSL網に接続している端末IT12がISP網PN11にIP接続されている時、前述の通り、アクセスノードAN11では図3のエントリ111に示される入出力関係が設定されていて、図5の一番下に示すようなデータ転送が行われている。この端末IT12がモバイル網MN13に移って、図10に示す端末IT13の位置に来た場合を考えると、既に設定されているGREトンネルの開放手順を除けば、上記で述べた図11のシーケンスと同様の手順を経て、トンネルTL16に相当するGREトンネルを介してセッションが引き継がれる。この時、図3のテーブルでは、エントリ111がエントリ114に引き継がれて設定される（但し、エントリ114で出力識別子はエントリ111と同様1のまま）。このようにして、モバイル網内での移動に加え、DSL網などの固定網からモバイル網へセッションが引き継がれるようなサービスも実現可能となる。

【0022】

次に、図12に示すように、IP端末IT13がモバイル網MN13内で、モバイルノードMoN11につながるエリアからMoN13につながるエリアに移動した場合のPPPセッションをPS5とする。モバイルノードMoN11はアクセスノードAN11に、MoN13はアクセスノードAN12にそれぞれ接続しているため、L2TPの場合はトンネルTL11からTL13に変える時には、PPPセッションPS3を一旦切断して、改めてPPPセッションPS5を設定する方法がある。また、トンネルとしてL2TPでなく、RFC2002等に表示されるMobiclip IPを用いる場合には、アクセスノードAN13を中心にしてトンネルTL11からTL13へPPPセッションを切らずに移行させることも可能である。いずれにしても、PPPセッションPS5に対しては、アクセスノードAN12には、図13のエントリ131に示される入出力関係が設定され、アクセスノードAN13には、図14の

エントリ143に示される入出力関係が設定される。

【 0 0 2 3 】

このようにしてテーブルや装置を共用化し、アクセス方式やネットワークサービスに応じて設定情報を変更することにより、装置が一体化されることによる装置コストの削減や、管理コストの削減、管理の一元化などが可能となる。これにより、低速IP接続サービスから高速IP接続サービスへの移行や段階的移行を伴うサービス共存、モバイル網IP接続サービスの追加など、異なるネットワークサービスへの移行、共存も容易になる。

【 0 0 2 4 】

以下、図を用いて本発明の第2の実施例について説明する。

【 0 0 2 5 】

図15は、図1と同様、低速IP接続サービス、高速IP接続サービス、モバイル網IP接続サービスを行うネットワーク及びアクセスノードの例である。但し、LAC機能を持つアクセスノードAN11やAN12は図1と同じ位置に置かれるが、LNS機能を持つアクセスノードAN15は、複数のISP網PN15とPN16に対して共用して置かれる。図15のネットワークにおいて、IP端末IT15からDSL網MN12を介してISP網PN15に高速IP接続されるPPPセッションをPS6とし、IP端末IT14から電話網MN11を介してISP網PN16に低速IP接続されるPPPセッションをPS7とする。図1のようにアクセスノードがISP網毎に分かれているネットワーク構成の場合は、PS6に相当するセッションはトンネルTL11を、PS7に相当するセッションはトンネルTL12を通るようにそれぞれ設定されるが、図15のネットワーク構成においては、PPPセッションPS6はトンネルTL18を、PS7はトンネルTL19を通るようにそれぞれ設定される。

【 0 0 2 6 】

PPPセッションPS6及びPS7に対するテーブル設定情報としては、アクセスノードAN11には、図16のエントリ151及びエントリ152に示される入出力関係がそれぞれ設定され、アクセスノードAN15には、図17のエントリ161及びエントリ162に示される入出力関係がそれぞれ設定される。ここで、既に図1や図6に示されるような端末IT12及びIT11からISP網PN11へのPPPセッションPS1及びPS2が設定さ

れていた場合、アクセスノードAN11の入力ポート32及び31では既に、図3のエントリ111及びエントリ12に示されるようにそれぞれ入力セッション識別子として1が使われているため、これと区別して、図16のエントリ151及びエントリ152では、入力セッション識別子として2を用いている。また、PPPセッションPS6及びPS7に対して、同じ出力ポート51を使っているが、出力トンネル識別子としては別にTL18とTL19をそれぞれ設定している。また、図17においては、出力ポートの違いにより、ISP網PN15及びPN16へ向かうデータトラフィックを分離して示している。このようにISP網PN15及びPN16といった複数のISP網や企業網に対して本発明を適用することにより、アクセスノードAN15は、バーチャルルータとして一つの装置で仮想的に複数の装置の機能を果たす場合にも、複数のアクセス方式に対応したネットワークサービスが実現できる。以上はモバイル網IP接続の場合も同様である。

【0027】

以下、図を用いて本発明の第3の実施例について説明する。

【0028】

図18は、図15と同様、低速IP接続サービス、高速IP接続サービス、モバイル網IP接続サービスを行うネットワーク及びアクセスノードの例である。但し、ここではL2TPなどのトンネルは用いない。アクセスノードAN16がLAC機能とLNS機能を併せ持つと考えれば、図15のネットワーク構成を縮退した場合と考えることもできる。図18のネットワークにおいて、IP端末IT18からDSL網MN12を介してISP網PN17に高速IP接続されるPPPセッションをPS8とし、IP端末IT17から電話網MN11を介してISP網PN18に低速IP接続されるPPPセッションをPS9とする。

【0029】

PPPセッションPS8及びPS9に対するテーブル設定情報としては、アクセスノードAN16には、図19のエントリ171及びエントリ172に示される入出力関係がそれぞれ設定される。この場合にはAN16より図で右側においてはトンネルは設定されないため、出力トンネル識別子OUT72には常に何も設定されない。入力トンネル識別子IN72は、モバイル網IP接続サービスの場合に設定されることがある。図18においては、アクセスノード間でL2TPなどのトンネルを用いないため、プロト

コル信号処理の段階で設定時間が短くてすむ他、トンネルオーバーヘッドなくデータ転送効率を高めたネットワークでも、複数のアクセス方式に対応したネットワークサービスが実現できる。

【0030】

以上説明したように、本実施例によれば、電話網からのアクセス方式に対応した低速IP接続サービス、DSL網やFTTH網等からのアクセス方式に対応した高速IP接続サービス、モバイル網からのアクセス方式に対応したモバイル網IP接続サービスなど、複数のアクセス方式及びネットワークサービスを提供することが可能となる。また、テーブルや装置を共用化し、アクセス方式やネットワークサービスに応じて設定情報を変更することにより、装置が一体化されることによる装置コストの削減や、管理コストの削減、管理の一元化などが可能となる。これにより、低速IP接続サービスから高速IP接続サービスへの移行や段階的移行を伴うサービス共存、モバイル網IP接続サービスの追加など、異なるネットワークサービスへの移行、共存も容易になる。例えばモバイル網内での移動に加え、DSL網などの固定網からモバイル網へセッションが引き継がれるようなサービスも実現可能となる。また、複数のISP網や企業網に対して本発明を適用することにより、バーチャルルータとして、一つの装置で仮想的に複数の装置の機能を果たす場合にも、複数のアクセス方式に対応したネットワークサービスが実現できる。また、アクセスノード間でトンネルを用いないネットワーク構成に本発明を適用することで、プロトコル信号処理の段階で設定時間が短くてすみ、トンネルオーバーヘッドなくデータ転送効率を高めたネットワークでも、複数のアクセス方式に対応したネットワークサービスが実現できる。

【0031】

【発明の効果】

本発明により、複数のアクセス方式に対応したアクセスノードを提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明による第1の実施例：低速IP接続サービス、高速IP接続サービス、モバイル網IP接続サービスを行うネットワーク及びアクセスノードの例を説明する図

であり、特に高速IP接続サービスのセッション及びトンネルを示す図でもある。

【図 2】

本発明による第 1 の実施例を実現するアクセスノードの構成例を説明する図である。

【図 3】

本発明による第 1 の実施例において、ユーザ端末に近い側のアクセスノードで用いられる入出力情報対応テーブルの例を説明する図である。

【図 4】

本発明による第 1 の実施例において、インターネットに近い側のアクセスノードで用いられる入出力情報対応テーブルの例を説明する図である。

【図 5】

本発明による第 1 の実施例において、高速IP接続サービスを行う場合のセッション及びトンネル設定の例を説明するシーケンス図である。

【図 6】

本発明による第 1 の実施例において、低速IP接続サービスのセッション及びトンネルを示す図である。

【図 7】

本発明による第 1 の実施例において、低速IP接続サービスを行う場合のセッション及びトンネル設定の例を説明するシーケンス図である。

【図 8】

本発明による第 1 の実施例において、モバイル網IP接続サービスのセッション及びトンネルを示す図である。

【図 9】

本発明による第 1 の実施例において、モバイル網IP接続サービスを行う場合のセッション及びトンネル設定の例を説明するシーケンス図である。

【図 1 0】

本発明による第 1 の実施例において、モバイル網IP接続サービス時に、端末がモバイルノードを越えて移動した場合のセッション及びトンネルを示す図である。

【図 1 1】

本発明による第 1 の実施例において、モバイル網 IP 接続サービス時に、端末がモバイルノードを越えて移動した場合のセッション及びトンネル設定の例を説明するシーケンス図である。

【図 1 2】

本発明による第 1 の実施例において、モバイル網 IP 接続サービス時に、端末がアクセスノードを越えて移動した場合のセッション及びトンネルを示す図である。

【図 1 3】

本発明による第 1 の実施例において、モバイル網 IP 接続サービス時に、端末がアクセスノードを越えて移動した場合の、ユーザ端末に近い側のアクセスノードで用いられる入出力情報対応テーブルの例を説明する図である。

【図 1 4】

本発明による第 1 の実施例において、モバイル網 IP 接続サービス時に、端末がアクセスノードを越えて移動した場合の、インターネットに近い側のアクセスノードで用いられる入出力情報対応テーブルの例を説明する図である。

【図 1 5】

本発明による第 2 の実施例：複数の ISP 網に対して同一の装置で、低速 IP 接続サービス、高速 IP 接続サービス、モバイル網 IP 接続サービスを行うネットワーク及びアクセスノードの例を説明する図である。

【図 1 6】

本発明による第 2 の実施例において、ユーザ端末に近い側のアクセスノードで用いられる入出力情報対応テーブルの例を説明する図である。

【図 1 7】

本発明による第 2 の実施例において、インターネットに近い側のアクセスノードで用いられる入出力情報対応テーブルの例を説明する図である。

【図 1 8】

本発明による第 3 の実施例：アクセスノード間でトンネル設定を行わずに、低速 IP 接続サービス、高速 IP 接続サービス、モバイル網 IP 接続サービスを行うネッ

トワーク及びアクセスノードの例を説明する図である。

【図 1 9】

本発明による第 3 の実施例において、アクセスノードで用いられる入出力情報対応テーブルの例を説明する図である。

【図 2 0】

従来の高速アクセスサーバによって高速 IP 接続サービスを行うネットワークの例を説明する図である。

【図 2 1】

従来のアクセスサーバによって低速 IP 接続サービスを行うネットワークの例を説明する図である。

【図 2 2】

従来のモバイルアクセスノードによってモバイル網 IP 接続サービスを行うネットワークの例を説明する図である。

【図 2 3】

従来の高速 IP ルータの構成例を説明する図である。

【図 2 4】

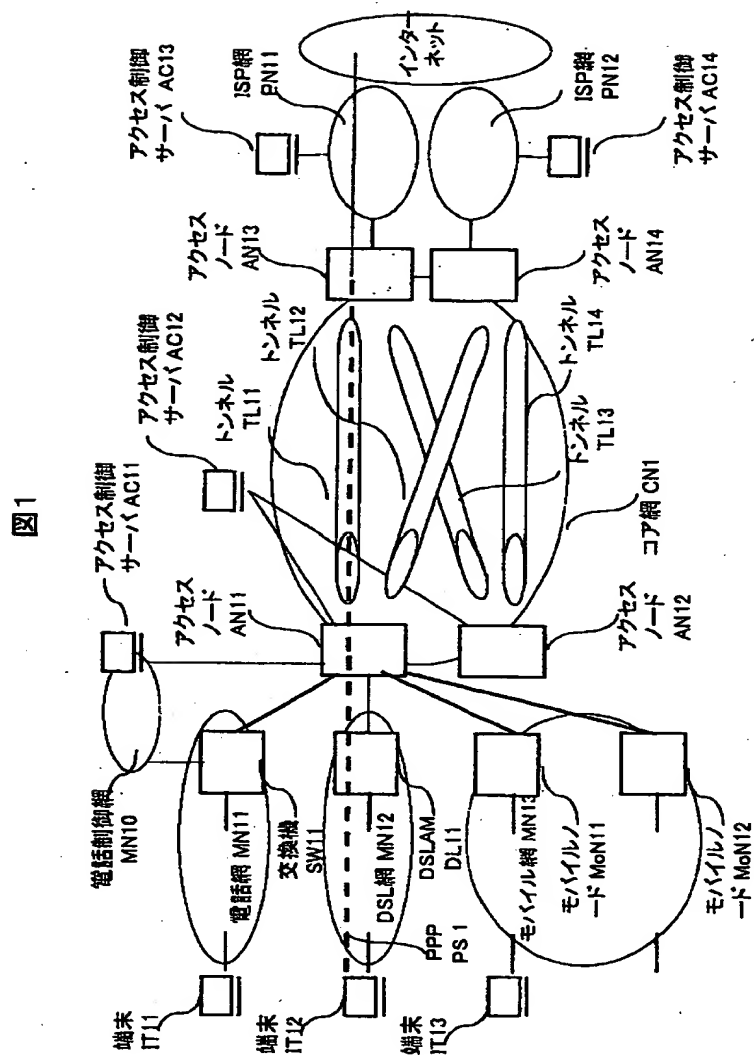
従来の RAS の構成例を説明する図である。

【符号の説明】

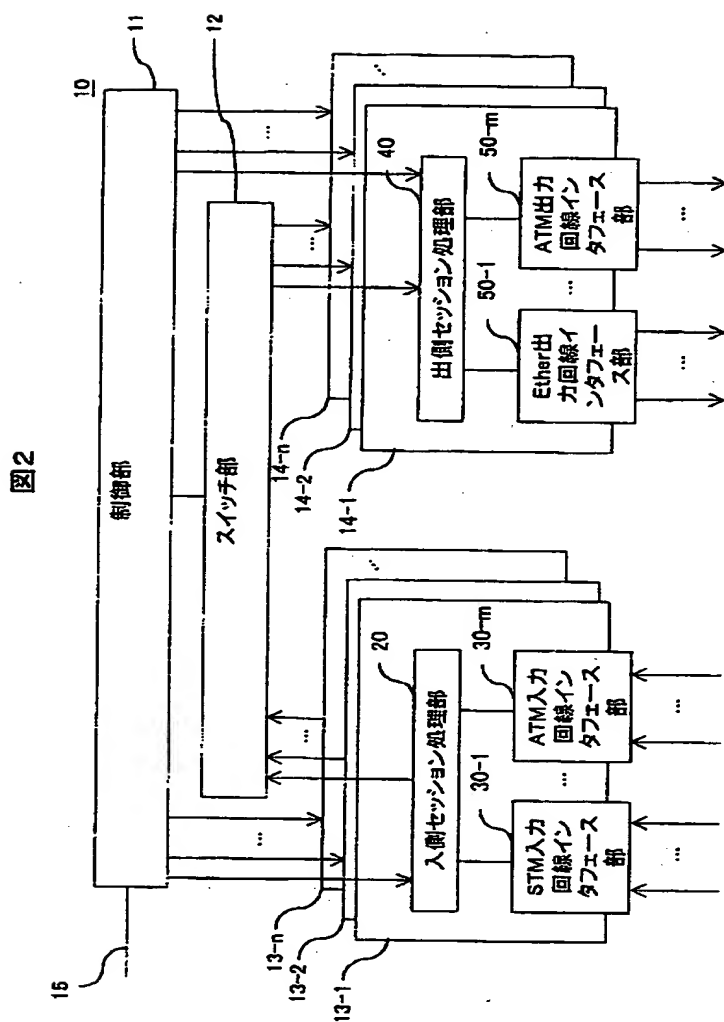
1 0 … アクセスノード装置、1 1 … 制御部、1 2 … スイッチ部、1 3 … 入側処理部、1 4 … 出側処理部、2 0 … 入側セッション処理部、3 0 - x … 入力回線インタフェース部、4 0 … 出側セッション処理部、5 0 - x … 出力回線インタフェース部、1 x 0 … アクセスノードの入出力情報対応テーブル、1 x y … テーブルエントリ、2 1 0 … ルータ、2 x y … ルータ構成要素、3 1 0 … RAS、3 x y … RAS 構成要素、A C x … アクセス制御サーバ、A N x … アクセスノード、C N x … IP コア網、D L x … DSLAM、I N x … テーブル入力情報、I T x … IP 端末、M N x … アクセスメディア網、M o N x … モバイルノード、O U T x … テーブル出力情報、P N x … ISP 網、P S x … PPP セッション、S W x … 交換機、T L x … トンネル (x、y は数字を表す)。

【書類名】 図面

【図1】



【図 2】



【図 3】

図3

PPP セッション	入力情報			出力情報			
	入力ポート	入力トンネル 識別子	入力セッション 識別子	出力ポート	出力トンネル 識別子	出力セッション 識別子	
PS 1	32	-	1	51	TL11	1	111
PS 2	31	-	1	51	TL11	2	112
PS 3	33	TL15	1	51	TL11	3	113
PS 4	34	TL16	1	51	TL11	3	114

IN1 OUT1

IN11 IN12 IN13 OUT11 OUT12 OUT13

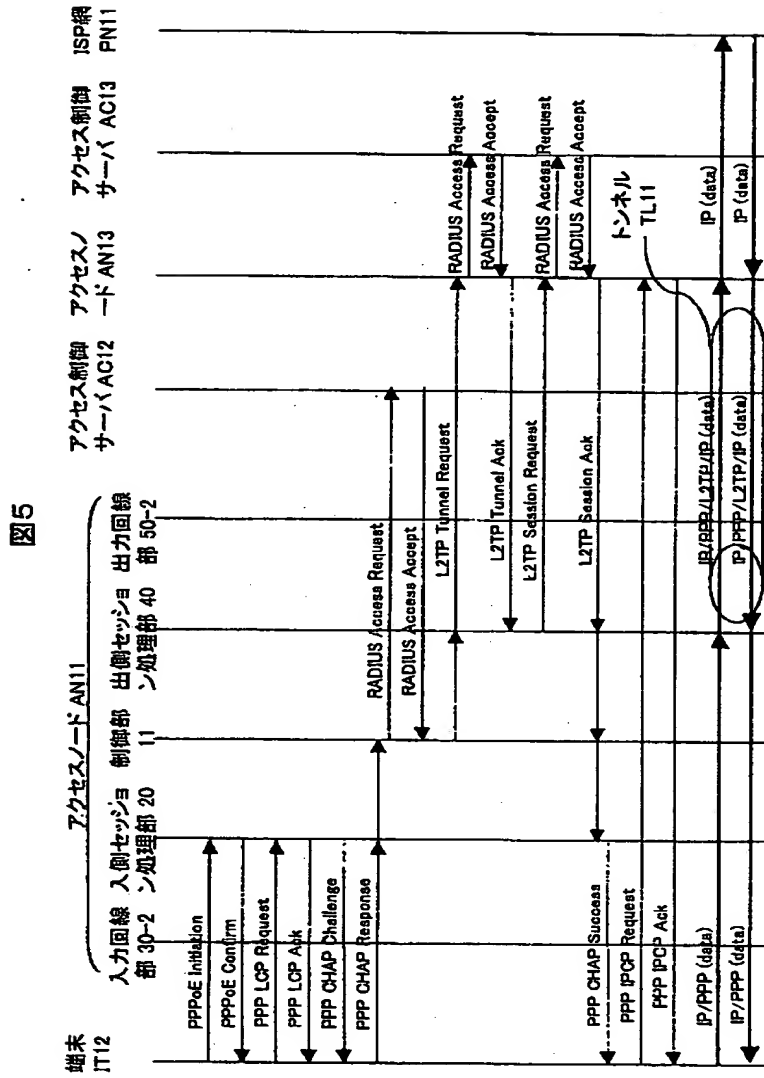
【図 4】

図 4

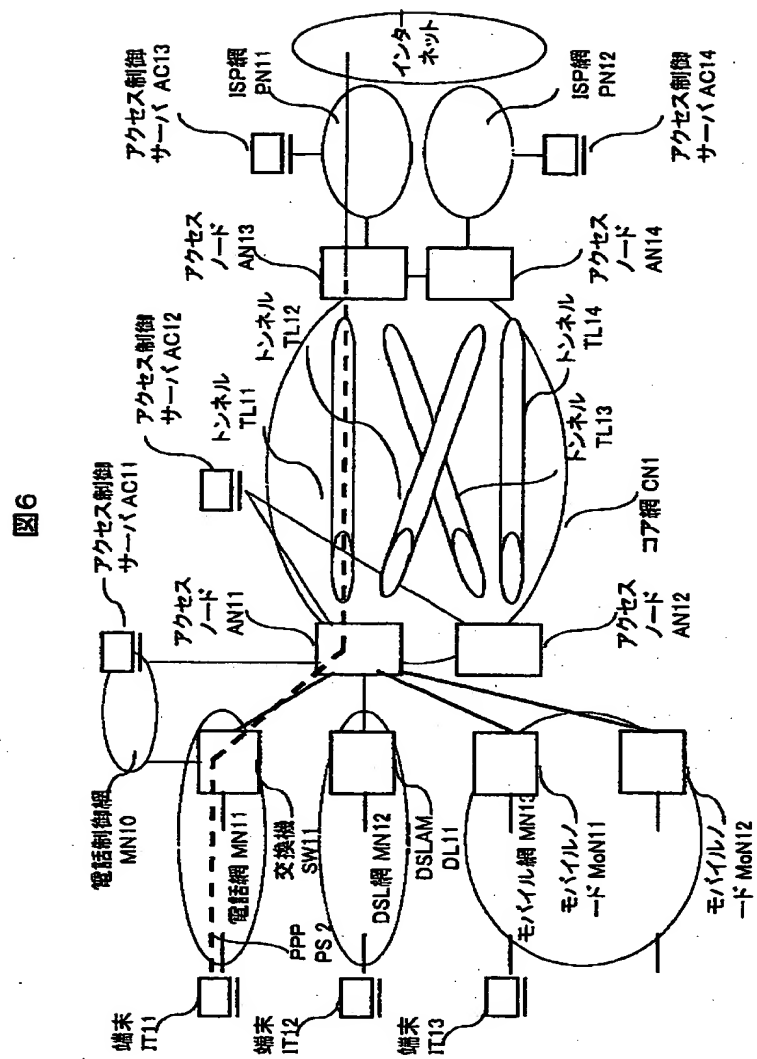
	入力情報				出力情報		
	入力ポート	入力セッション識別子	入力セッション識別子	入力セッション識別子	出力ポート	出力セッション識別子	出力セッション識別子
PPPセッション							
PS 1	31	TL11	1	51	-	-	121
PS 2	31	TL11	2	51	-	-	122
PS 3,4	31	TL11	3	51	-	-	123

IN21 IN22 IN23 OUT21 OUT22 OUT23

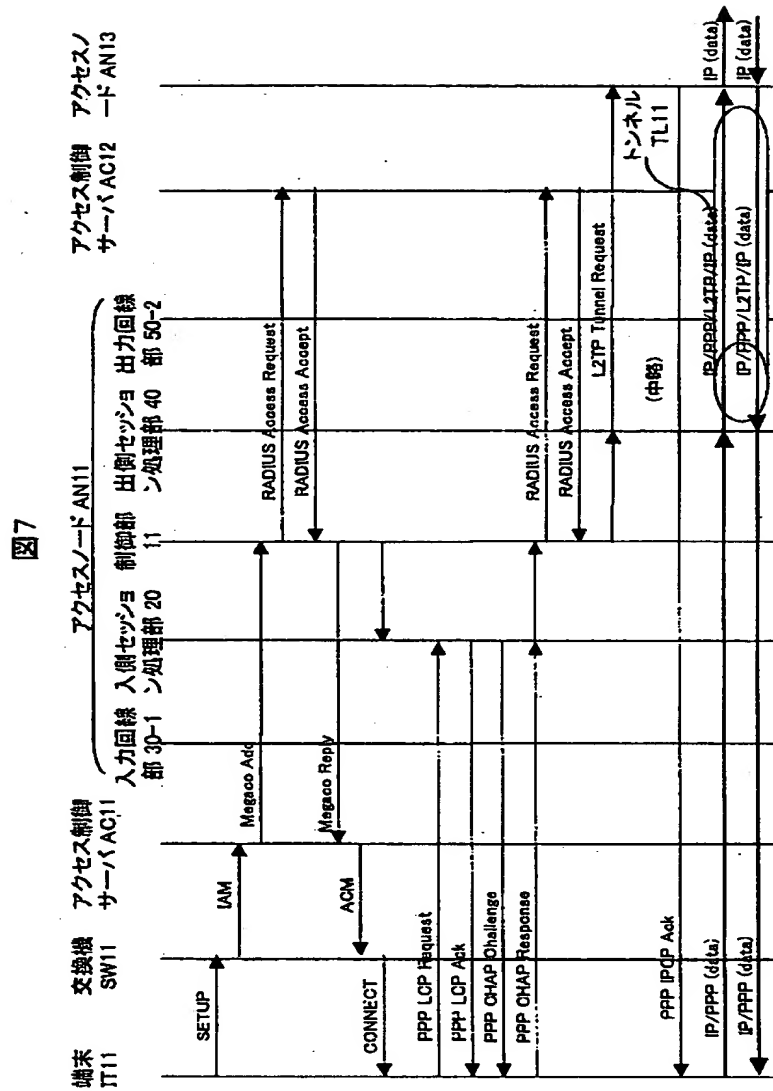
【図 5】



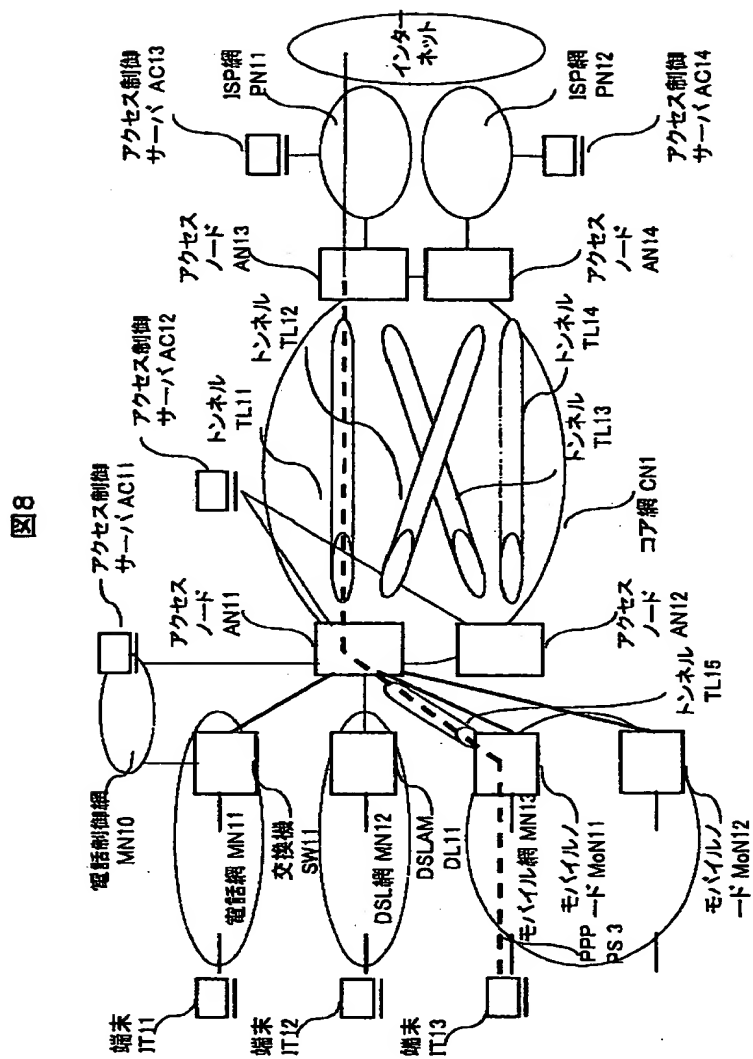
【図 6】



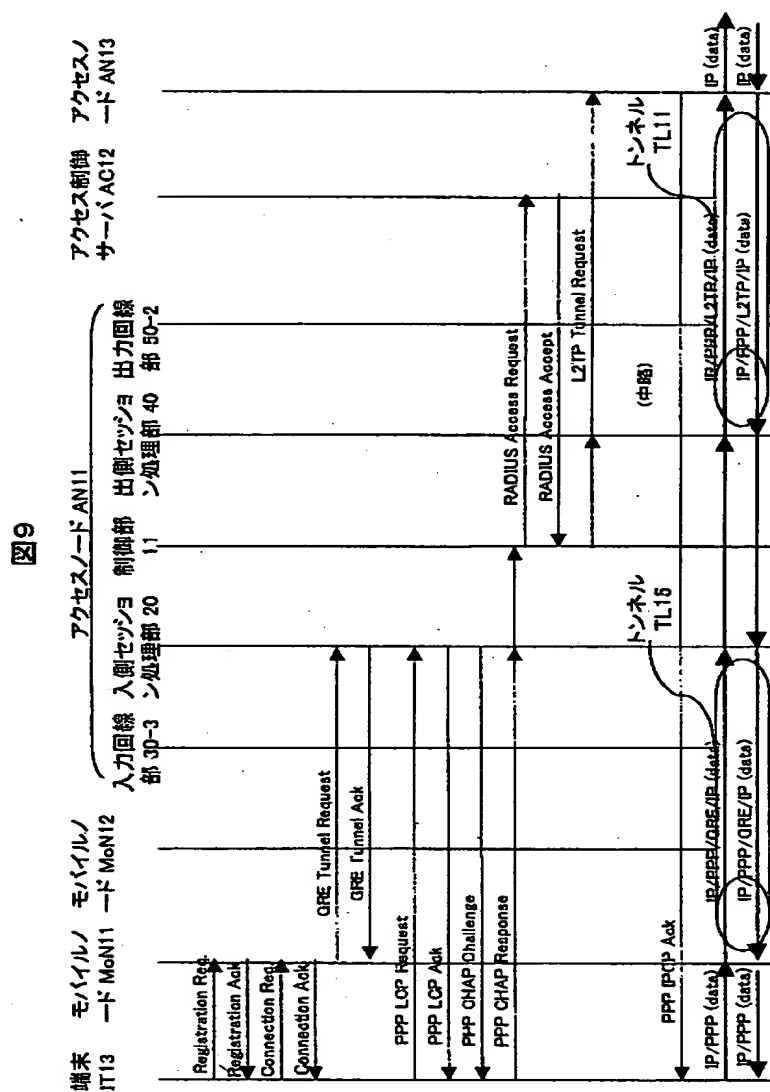
【図 7】



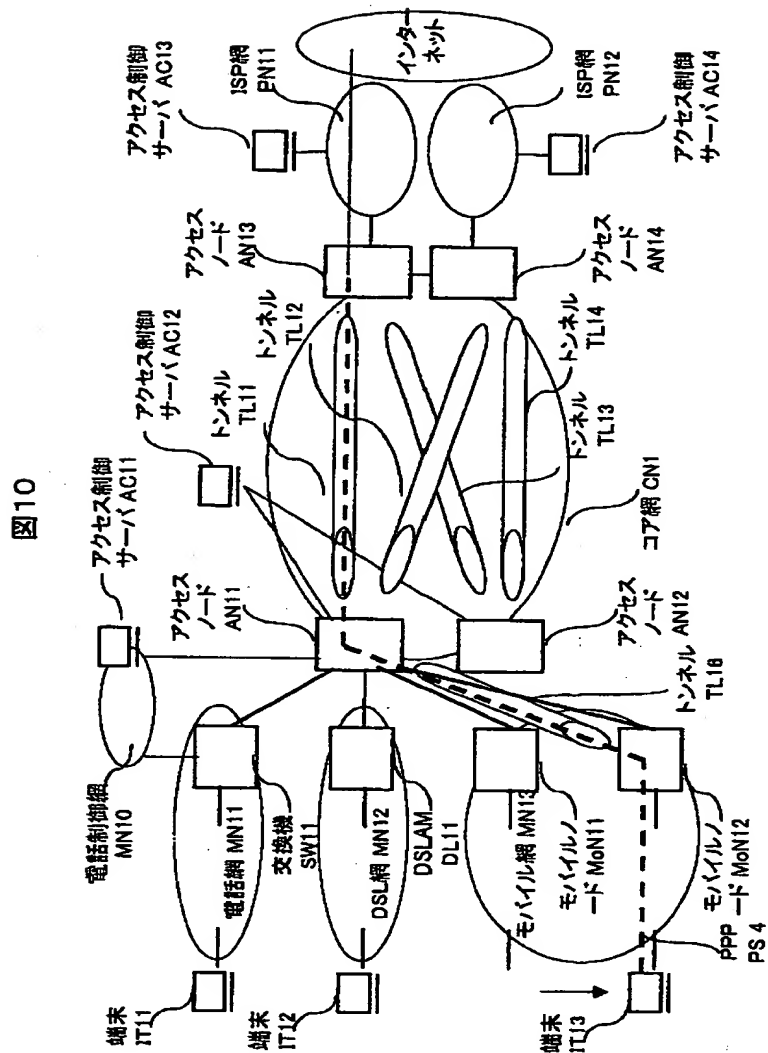
【図8】



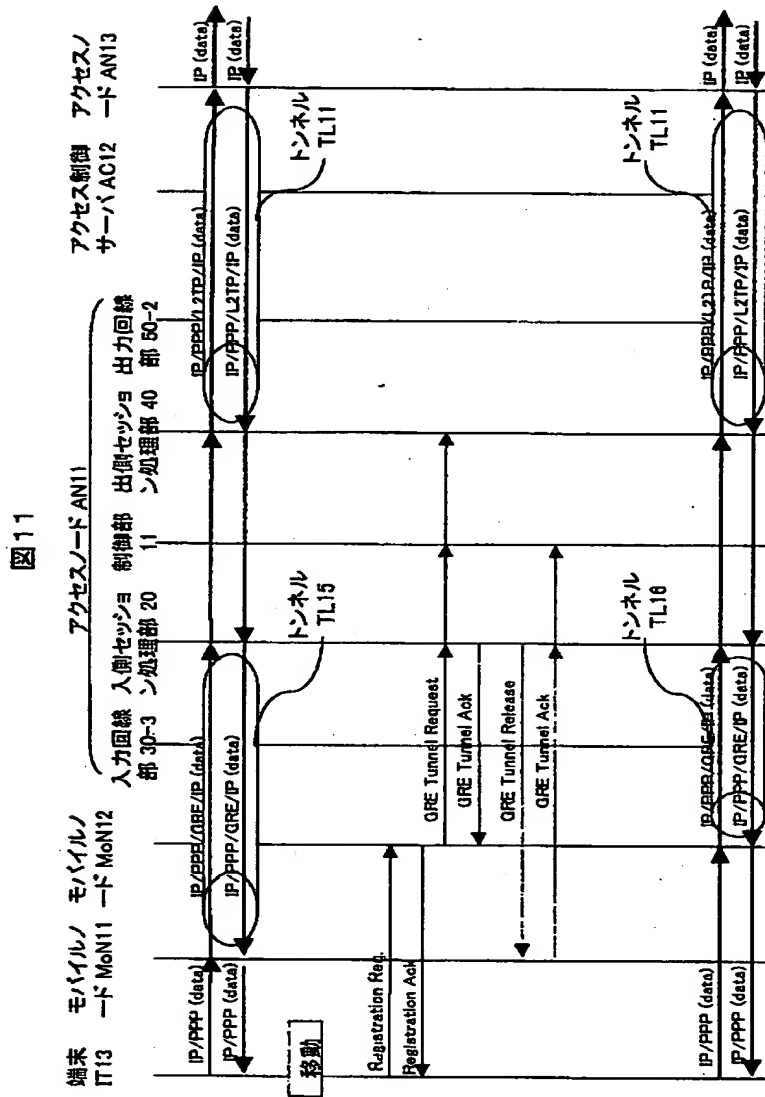
【図9】



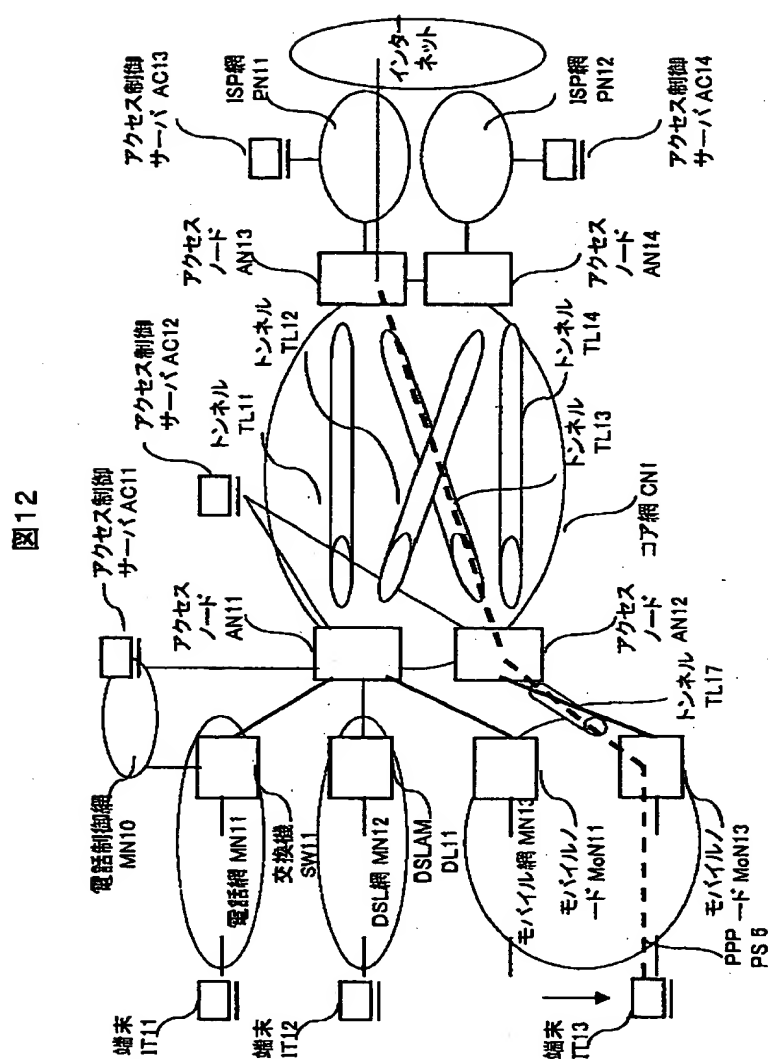
【図 10】



【図 1 1】



【圖 1 2】



【図 13】

図 13

130

入力情報				出力情報			
入力ポート	入力トンネル識別子	入力セッション識別子	出力ポート	出力トンネル識別子	出力セッション識別子		
31	TL17	1	51	TL13	1		

PPP
セッション

PS 5

IN31 IN32 IN33 OUT31 OUT32 OUT33

131

【図 14】

図 14

140

IN4

OUT4

	入力情報			出力情報		
	入力ポート	入力セッション識別子	入力セッション識別子	出力ポート	出力セッション識別子	出力セッション識別子
PPPセッション						
PS 1	31	TL11	1	51	-	-
PS 2	31	TL11	2	51	-	-
PS 5	31	TL13	1	51	-	-

141

142

143

IN41

IN42

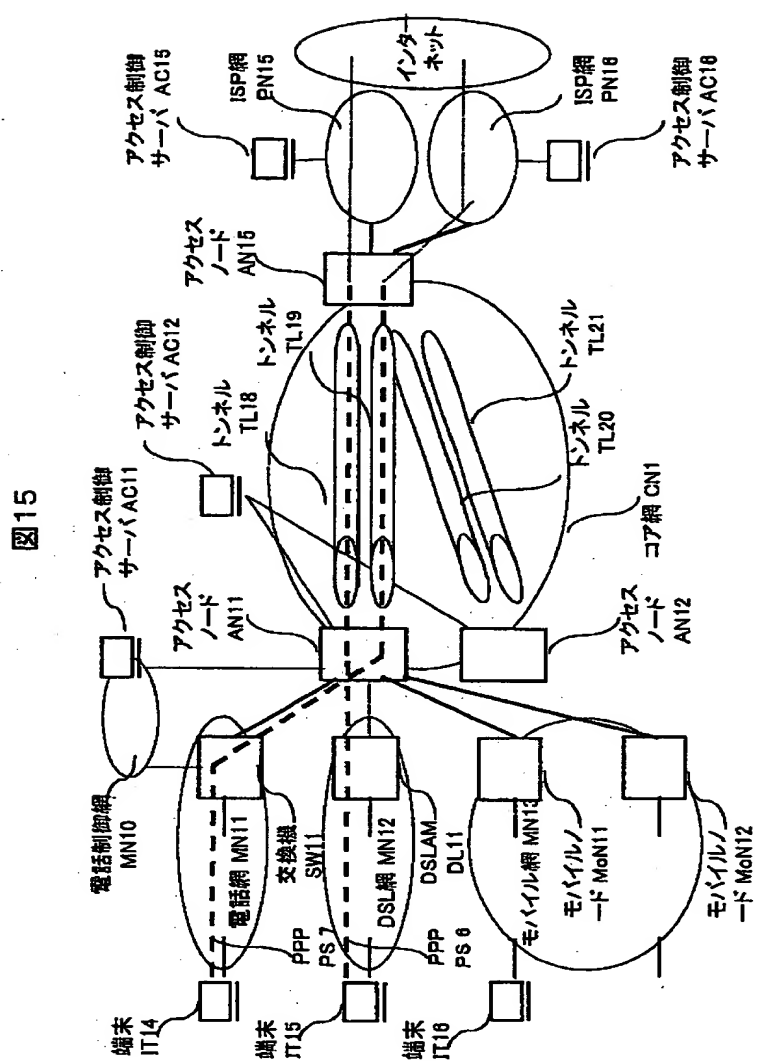
IN43

OUT41

OUT42

OUT43

【図15】



【図 16】

図16

150

入力情報				出力情報			
入力ポート	入力トンネル識別子	入力セッション識別子	出力ポート	出力トンネル識別子	出力セッション識別子		
32	-	2	51	TL18	1	151	
31	-	2	51	TL19	1	152	

PPPセッション

IN5 OUT5

IN51 IN52 IN53 IN54 OUT51 OUT52 OUT53 OUT54

【図 17】

図 17

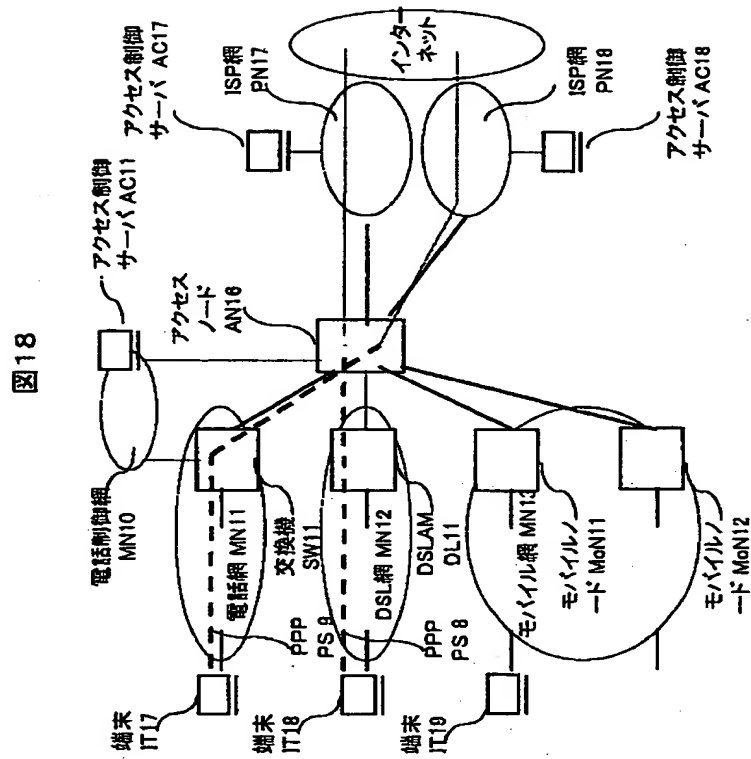
160

入力情報				出力情報			
入力ポート	入力トンネル識別子	入力セッション識別子	出力ポート	出力トンネル識別子	出力セッション識別子		
31	TL18	1	51	-	-	161	
31	TL19	1	52	-	-	162	

IN8 OUT8

IN81 IN82 IN83 OUT81 OUT82 OUT83

【図18】



【図 19】

図 19

入力情報		出力情報		
入力ポート	入力トンネル識別子	入力セッション識別子	出力ポート	出力トンネル識別子
32	-	1	51	-
31	-	1	52	-

170

PPP セッション

PS 8

PS 9

IN7

OUT7

IN71

IN72

IN73

OUT71

OUT72

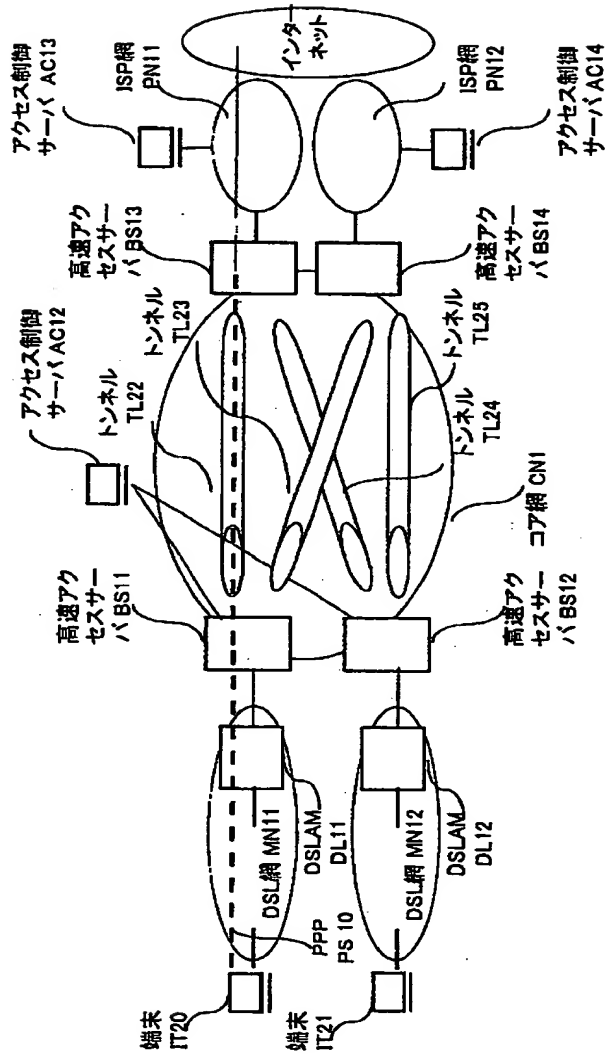
OUT73

171

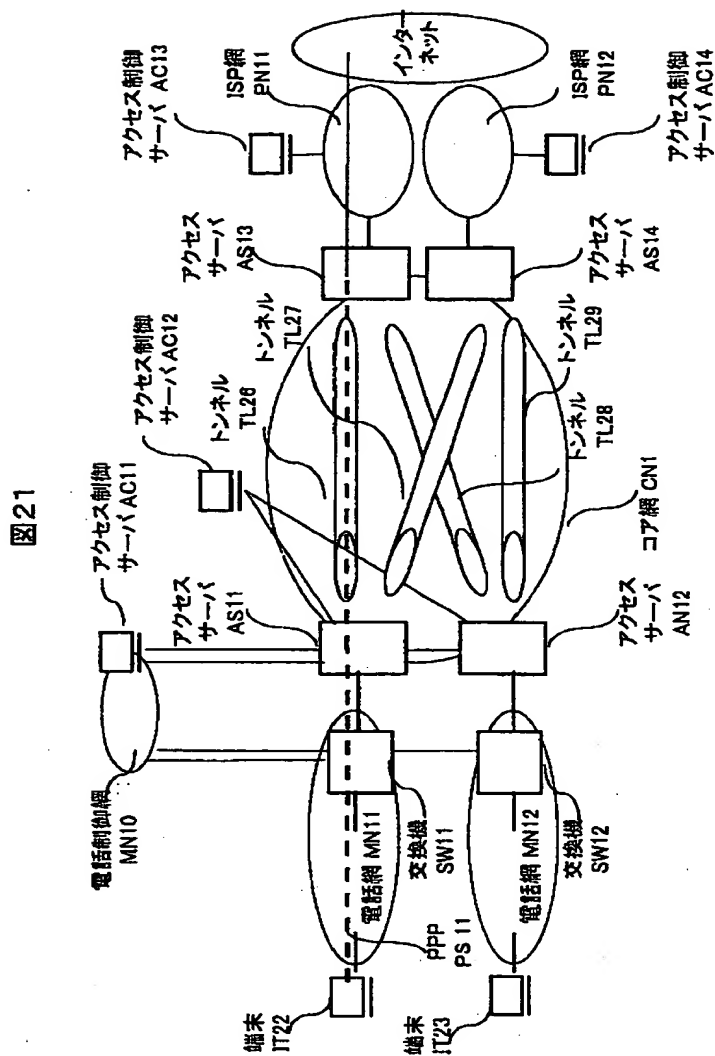
172

【図 20】

図 20

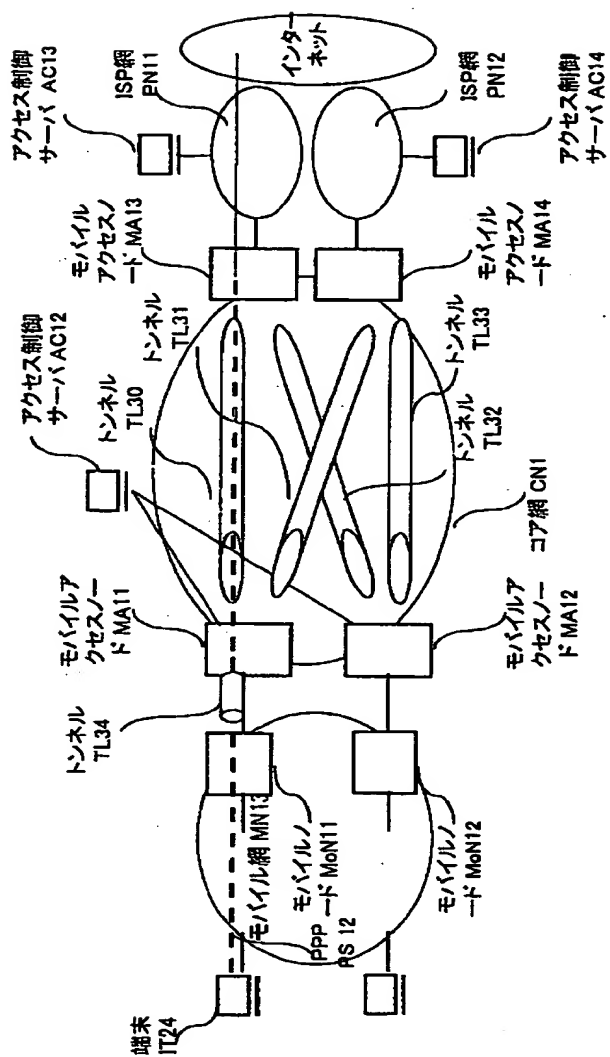


【図21】



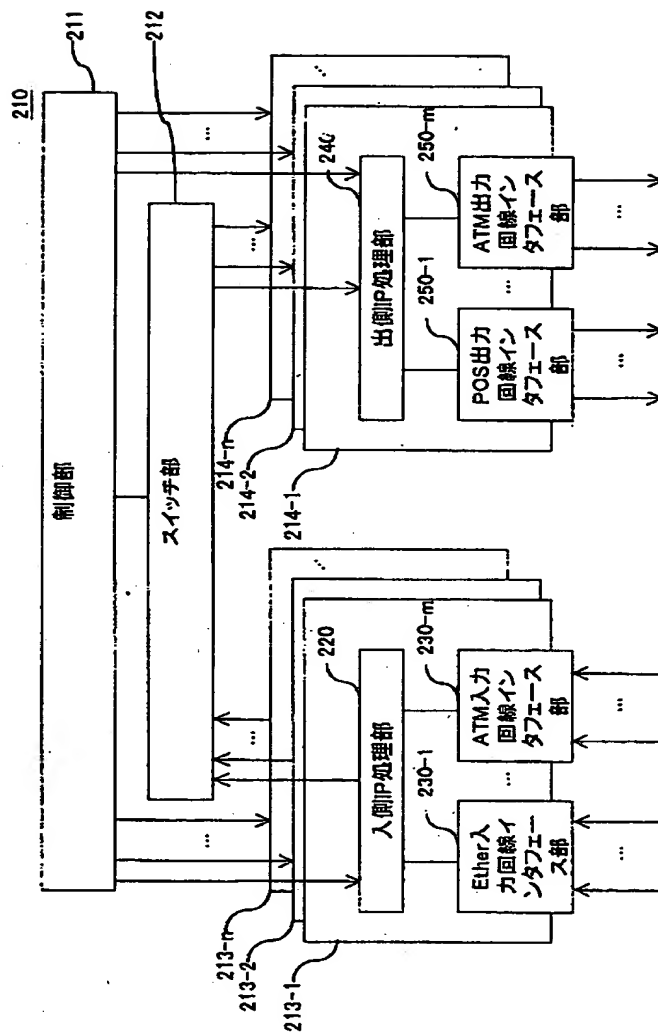
【図 22】

図22

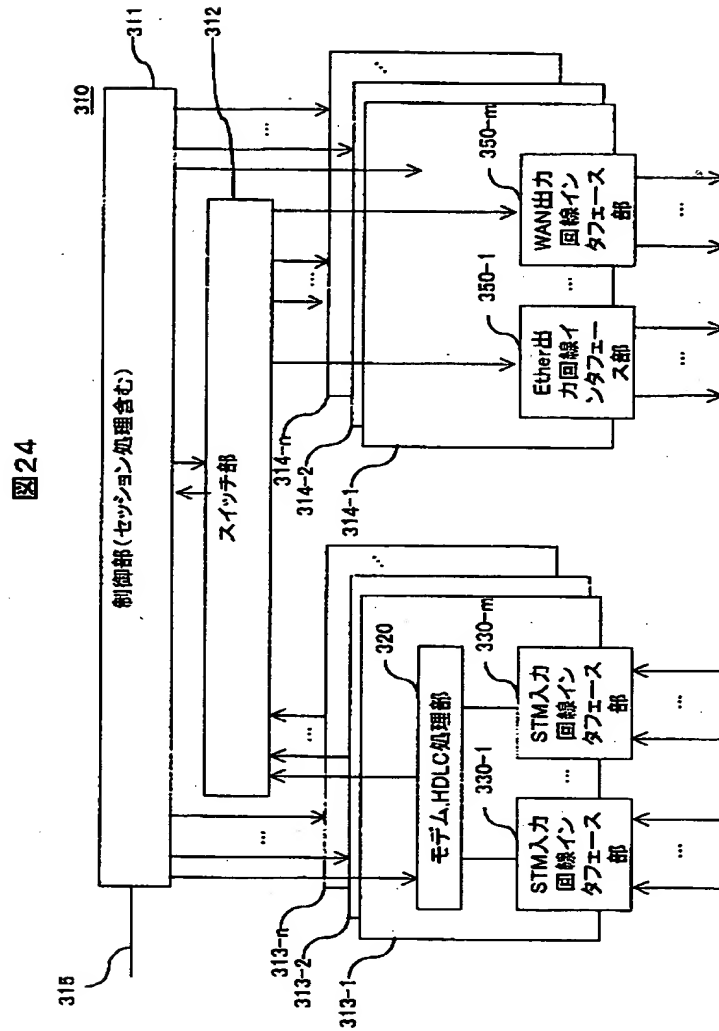


【図23】

図23



【図 24】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 1 種類のノードで、低速IP接続サービスや高速IP接続サービス、モバイル網IP接続サービスなど、複数のアクセス方式に対応したIPサービスを可能とし、コストの削減を可能とするとともに、アクセス網やアクセスサービスの移行が容易になるようなノード装置、及びそのノードにより実現される共用・移行型ネットワークサービス。

【解決手段】 入力ポート及びトンネル識別子、セッション識別子との組で検索できるようにノードの検索テーブルを設定し、パケットの方路を決定する際に、これらの情報の組み合わせにより、出力ポート及び出力トンネル識別子、出力セッション識別子を得て、複数のアクセス方式及びネットワークサービスに応じた処理を行い、パケットを転送する。

【選択図】 図 1

特2001-158108

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2001-158108
受付番号	50100759038
書類名	特許願
担当官	第八担当上席 0097
作成日	平成13年 5月29日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成13年 5月28日
-------	-------------

次頁無

特2001-158108

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005108]

1. 変更年月日 1990年 8月31日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

氏 名 株式会社日立製作所